

ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕНИЯ И РУТЕНИЯ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА СЛОЖНОЛЕГИРОВАННЫХ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

Касиков А.Г., Петрова А.М., Арешина Н.С., Кишуманева Е.С., Ракитина Е.Ю
*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ИХТРЭМС им. И.В.
Тананаева КНЦ РАН, Мурманская обл., Апатиты, Академгородок, д. 26а,
e-mail: kasikov@chemy.kolasc.net.ru*

В настоящее время в состав ренийсодержащих жаропрочных сплавов последних поколений стали вводить некоторые благородные металлы, причем наибольшее распространение получили сплавы, содержащие 3-6% рутения. Добавка в сплав рутения связана с тем, что этот элемент способствует стабилизации фазового состава сплавов при длительном воздействии на них высоких температур и напряжений[1].

Отходы производства жаропрочных сплавов содержат несколько процентов рутения, однако они не могут быть отправлены на аффинажный завод, так как в их состав входит до 5% рения, извлечение которого в стандартных схемах аффинажа платиновых металлов не предусмотрено и поэтому актуальной задачей является разработка способов извлечения из отходов не только рутения, но и рения.

В докладе приведены исследования по извлечению рения и рутения из трех видов некондиционных отходов, образующихся при выплавке жаропрочного сплава на никелевой основе ВЖМ-4: кускового металлического лома, остатков гарнисажа со стенок плавильного тигля, сметки из плавильной камеры и раскрошившийся гарнисаж.

Для обеспечения эффективного извлечения рения и рутения из отходов их предварительно сплавляли с металлическим алюминием, измельчали и затем проводили выщелачивание при варьировании состава раствора и величины окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). Установлено, что максимальная степень извлечения рения и рутения достигается при гидрохлоридном выщелачивании при поддержании ОВП не менее 750 мВ.

Показана возможность глубокого разделения рения и рутения путем дистилляции последнего из раствора выщелачивания после его разбавления серной кислотой в виде легколетучего тетраоксида рутения, который улавливали с помощью раствора соляной кислоты. Определены условия выделения рутения из поглотительных растворов и получены образцы диоксида рутения.

Проведены исследования по экстракционному извлечению рения из кубовых растворов после дистилляции рутения. Показана возможность селективного выделения рения из растворов после предварительного восстановления хрома(VI) до хрома(III) с последующим получением черного перрената аммония, а после перекристаллизации чистой соли, пригодной для производства металлического рения.

На основании проведенных исследований разработана технологическая схема переработки отходов жаропрочных сплавов и технические рекомендации по получению из отходов чистых прекурсоров металлического рения и рутения. Разработанная технология позволит извлечь из остатков не менее 90% рения и рутения.

Литература

1. Петрушин Н.В., Оспенникова О.Г., Елютин Е.С. Рений в монокристаллических жаропрочных сплавах для лопаток газотурбинных двигателей.// Рений. Научн. исследования, технологические разработки, промышленное применение. Сборник мат. межд. научно-практической конф. Москва 21-22 марта 2013. М. 2013.-С.75.